

Surge absorber without chips

Patent Number: ☐ [EP1037345, B1](#)
Publication date: 2000-09-20
Inventor(s): YANG BING LIN (JP)
Applicant(s): YANG BING LIN (JP)
Requested Patent: ☐ [JP2000268936](#)
Application Number: EP20000104390 20000302
Priority Number(s): JP19990069662 19990316
IPC Classification: H01T4/12; H01T21/00
EC Classification: [H01T4/12](#), [H01T21/00](#)
Equivalents: CA2300236, CN1268794, DE60001187D, TW429662, ☐ [US2002075125](#)
Cited Documents: [FR2484695](#); [US4727350](#); [JP11154585](#); [JP9171881](#)

Abstract

There is provided a surge absorber without chips that has a simple structure, has a broad range of surge switching voltage, and can perform stable surge absorption. Discharge electrodes 18,20 are formed on tips of lead terminals 14,16 by pressing. Sealing spacers 22,24 are welded on the lead terminals 14,16. These spacers 22,24 are inserted inside a housing 10 and fixed on the housing 10 by welding. Discharge electrodes 18,20 having different diameters can be arbitrarily formed on lead terminals having identical

diameters. 

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-268936

(P2000-268936A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 T	4/10	H 0 1 T 4/10	J
	1/22	1/22	
	4/04	4/04	F
	4/12	4/12	F

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-69662

(22) 出願日 平成11年3月16日 (1999.3.16)

(71) 出願人 595017621

▲楊▼ 炳霖

東京都江東区住吉2丁目5番6号

(72) 発明者 ▲楊▼ 炳霖

千葉県市川市原木3-15-2

(74) 代理人 100075258

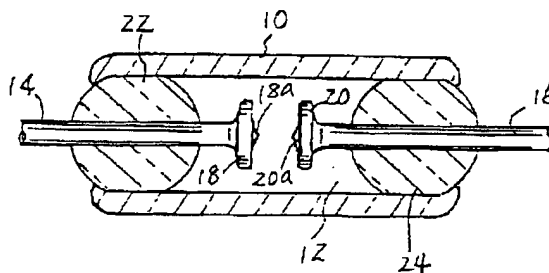
弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ及びその製法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構造でサージ作動電圧範囲が広くかつ安定したサージ作用を行うことのできるチップなしサージアブソーバを提供する。

【解決手段】 リード端子14、16の先端にはプレス加工によって放電電極18、20が形成されている。リード端子14、16には封止用スペーサ22、24が溶着され、このスペーサ22、24がハウジング10内に挿入されてハウジング10と溶着固定される。同一線径のリード端子14によって異なる径の放電電極18、20を自由に形成可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端を拡張して放電電極とした一对のリード端子と、

前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に固着された封止用スペーサと、

それぞれ前記封止用スペーサが固着された一对のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが気密に固定されるハウジングと、を含むチップなしサージアブソーバ。

【請求項2】 先端を拡張して放電電極とした一对のリード端子と、

前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に溶着された封止用スペーサと、

それぞれ前記封止用スペーサが溶着された一对のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが内壁に溶着されたハウジングと、を含むチップなしサージアブソーバ。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかに記載のチップなしサージアブソーバにおいて、ハウジング内に設けられた空気室には清浄乾燥空気または清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素ガスとの混合ガスが封入されていることを特徴とするチップなしサージアブソーバ。

【請求項4】 請求項3記載のチップなしサージアブソーバにおいて、空気室に封入される清浄乾燥空気はその湿度が5パーセント以下及びその清浄度が99.99% (0.5 μ m DOP) で通常空気を通過した清浄度以下であることを特徴とするチップなしサージアブソーバ。

【請求項5】 請求項1、2のいずれかに記載のチップなしサージアブソーバにおいて、前記封止用スペーサは、中央にリード端子のリード部が挿入される嵌合通孔を持った球状または円筒形状からなることを特徴とするチップなしサージアブソーバ。

【請求項6】 請求項1、2のいずれかに記載のチップなしサージアブソーバにおいて、リード端子はデューメット線からなることを特徴とするチップなしサージアブソーバ。

【請求項7】 請求項1、2のいずれかに記載のチップなしサージアブソーバにおいて、リード端子は、封止用スペーサと溶着する部分がデューメット線からなる複合リード線からなることを特徴とするチップなしサージアブソーバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子素子、特にチップなしサージアブソーバに関する。

【0002】

【従来の技術】 サージの中でも、漂遊波、ノイズ、静電

妨害などは、最新電子機器にとって根強い障害であり、特に高電圧のパルス波は電子機器の半導体素子の動作エラーを引き起こし、半導体あるいは装置そのものにダメージを与えることさえある。このような問題はサージアブソーバを用いることによって、解決される。

【0003】 従来のサージアブソーバは、絶縁性のマイクロギャップを持った放電チップあるいは放電コアをつくり、この放電チップをガラスハウジング内に密閉封止している。例えば、三菱マテリアル株式会社製マイクロギャップサージアブソーバは、セラミックスの芯に導電性薄膜を成長させ、このコア両端に金属のキャップ型電極を取り付けた後、前記導電性薄膜表面をレーザー光線にて除去してスリット即ちマイクロギャップを形成している。そしてこのようにして形成された放電チップ（放電コア）をガラス管内に実装封止している。従って、このような従来のチップ型サージアブソーバによれば、前記マイクロギャップ（細いスリット状の溝）の幅によって放電電圧を定めることができる。

【0004】 また、従来より、マイクログループ（溝）で仕切られた導電フィルムで構成されるサージアブソーバが知られているが、そのようなサージアブソーバの動作電圧を自由に選択することは困難であり、その適用はきわめて限られる。これを克服するために、米国特許第4,727,350号には、交差するマイクログループを有する導電フィルムでおおわれた円筒形のチューブコアを有し、外側をガラス容器で密封されたサージアブソーバが開示される。

【0005】 本願出願人は、特開平8-306467において、上記従来の欠点を解消したサージアブソーバを提案した。このサージアブソーバによれば、ハウジング内に封止された一对の電極棒間にチューブコアを配置し、その周囲の空気室に不活性ガスを充填したことにより、従来では対処できなかった高作動電圧までサージ吸収を可能とした。

【0006】 しかしながら、前述した従来のサージアブソーバは、いずれも放電特性を定めるためにまず放電チップあるいは放電コア（チューブコア）をつくり、このチップあるいはコアをハウジング内に封止するという構成がとられているために、その構造が複雑となり、また製作工程が多数に及ぶため、製造コストを引き下げることができず、殊に近年のように、電子機器の内部に素子の保護あるいは電源電圧変動に対処するために多数のサージアブソーバを実装しなければならないような場合には、複数のサージアブソーバを用いるために、全体として機器のコスト上昇に直結してしまうという問題があった。

【0007】 また、従来提案されたサージアブソーバによれば、放電電流はチューブコアを介して流れるので、1万ボルトなどの高作動電圧に対しては対処することができず、またサージ吸収時に大エネルギーのサージを吸収

しきれず、この残留電圧によって回路に続流（残留電圧に起因して保護対象電子機器に流れる電流）が生じてしまうという問題があった。さらに、従来装置においては、チューブコアの仕様によって作動電圧にばらつきが生じるという問題があった。

【0008】本願出願人は上記従来の課題を解決するため、特願平10-189486を出願し、きわめて簡単な構造によって容易に大量生産可能であり、かつ広範囲のサージ電圧、サージ耐量に適用可能なサージアブソーバを提供した。

【0009】この先行出願によれば、高範囲の作動電圧でサージ吸収を行うことができ、またサージ吸収時の抵抗を著しく低下することによって大エネルギーを瞬時に吸収し、従来サージ吸収後に残留する電圧及びこの残留電圧によって生じる続流を確実に解消し、さらに放電電圧、放電速度及びサージ耐量（サージ電流）をサージアブソーバの各部を任意に設計することによって微調整可能な改良されたサージアブソーバを提供することができた。

【0010】即ち、先行出願ではハウジング内にリード端子を持った一对の放電電極を所定間隔で対向配置し、この所定間隔を保ちながらハウジングを溶融し、ハウジングの両端を電極またはリード端子に溶着したことを特徴とする。

【0011】従って、一对の放電電極はハウジング内において正確に所定間隔で対向保持され、この対向保持状態を保ちながらハウジングを加熱してこのハウジングにて電極あるいはリード端子を溶着封止し、これによって両放電電極間の間隔は任意に選択可能であり、またきわめて正確な間隔調整を行うことが容易にできる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した先行技術においては、各種の異なるサージ電圧に対応するサージアブソーバを得るために、放電電極の直径を各種取り揃えなければならないという問題があった。サージアブソーバの特性、特にサージ電圧、サージ耐圧などは各種の要因、例えば放電電極対の対向間隔、空気室の大きさ、電極形状などに依存するが、放電電極自体の直径も大きな要因であり、幅広いサージ電圧に対応するためには、直径の異なる各種の放電電極を用意しなければならなかった。

【0013】また、従来において、チップなしサージアブソーバの類型として、例えば石塚電子株式会社製のガスチューブアレスタがある。この従来装置は、電極をガラスなどの絶縁体によって所定間隔に保ち対向配置した構造を提供している。しかしながら、このガスチューブアレスタにおいては、対向電極間の間隔は絶縁管の長さによって定められており、絶縁管と電極とは溶接されている。しかしながら、このような構造では、種類の異なる即ち間隔の異なる対向電極を得るためには絶縁管の長

さを多種類用意しなければならず、實際上、広範囲の放電電圧及びサージ耐量に適用したチップなしサージアブソーバを得ることが不可能であった。また、電極間隔は絶縁管の長さで決まってしまうため、絶縁管がガラスで形成された場合においても、加熱によって絶縁管と電極とを溶着すると、肝心の電極間隔が変化してしまい、このために加熱溶着を用いることができず、絶縁管と電極とは対向面における溶接を行わざるを得なかった。このために、溶接時に発生するフラックスその他によって空気室内には大きな汚染が生じ、実際上放電特性を著しく劣化するという欠点があった。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡単な構造で、幅広いサージ特性に対応するサージアブソーバを簡単に複数種用意することのできる改良されたサージアブソーバを提供することにある。

【0015】上記目的を達成するために、本発明は、先端を拡張して放電電極とした一对のリード端子と、前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に固着された封止用スペーサと、それぞれ前記封止用スペーサが固着された一对のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが機密に固定されるハウジングと、を含むことを特徴とする。

【0016】また、上記目的を達成するために、本発明は、先端を拡張して放電電極とした一对のリード端子と、前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に溶着された封止用スペーサと、それぞれ前記封止用スペーサが溶着された一对のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが内壁に溶着されたハウジングと、を含むことを特徴とする。

【0017】従って、本発明によれば、放電電極はリード端子の先端に拡張して形成され、同一の直径を有するリード端子から拡張の程度を変えることによって複数の大きさを有する放電電極を得ることを可能とした。また、本発明に係る放電電極はハウジングと固定する必要がないので、異なる直径の放電電極を共通した大きさのハウジング内に収納することが可能となり、同一直径のリード端子及び同一直径のハウジングによってリード端子先端の拡張寸法を各種に選定することによって各種の異なるサージ電圧に対応したサージアブソーバを容易に得ることが可能となる。

【0018】また、本発明によれば、放電電極を持ったリード端子対は両者間の位置が精密に保持された状態でハウジングと封止用スペーサとを固着し、あるいはハウジングを加熱して封止用スペーサと溶着するので、きわめて簡単に正確なかつ複数種類の電極間隔を容易に得ることができるという利点がある。

【0019】また本発明は、ハウジングの空気室内に清浄乾燥空気または清浄乾燥空気と不活性ガス、あるいは水素ガスとの混合ガスが封入されていることを特徴とする。

【0020】したがって、本発明によれば、ハウジング内に予め定められた空気ギャップを持って一対の放電電極を封入し、この空気室内には清浄乾燥空気あるいはこの清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素ガスとの混合気体を封入することによって、極めて簡単な構造で、高範囲の作動電圧のサージに対しても十分に対処することができる。また空気室内の絶縁放電時の気体抵抗が著しく低いために、サージ電圧によって気体の絶縁破壊が生じたときには極めて低い作動抵抗を提供することができ、これによって高作動電圧のサージに対しても瞬時にこれを吸収することができ、従来のような残留電圧の発生を効果的に防止することができる。従来において、単に電極間に空気ギャップを設けたサージアブソーバは前述したガスチューブアレスタとして周知であるが、本発明によれば、空気室内に封入する空気を十分に清浄な且つ乾燥空気とし、対面する電極間において空気室内を安定した状態で絶縁破壊することにより、極めて有用なサージ吸収経路を安定的に提供することが可能となった。

【0021】また、本発明によれば、空気室に封入される清浄乾燥空気はその湿度が５パーセント以下及びその清浄度が９９．９９％（０．５μmDOP）で通常空気を通過した清浄度以下であることを特徴とする。

【0022】もちろん、本発明において、前記空気室内には清浄空気の代わりに不活性ガスあるいは活性ガス例えば水素ガスなどを封入することも可能である。１～１０％の水素ガスを含む気体によれば、放電電圧が低くなる傾向が見られ、また放電の応答スピードが速くなる結果が得られた。さらに、水素ガスによる還元作用によって空気室内が清浄化され、多数回の放電に対しても特性の劣化を防止して安定したサージ吸収を可能とする利点がある。

【0023】また、本発明によれば、前記封止用スペーサは、中央に嵌合通孔を持ったガラス球あるいはプラスチック球そしてこれらの球形状の代わりに扁平な円筒（ディスク）形状とすることも可能である。これらの封止用スペーサは前記嵌合通孔にリード端子のリード部を挿入した状態で加熱され、封止用スペーサとリード端子とが容易に溶着結合可能である。前述したディスク状の封止用スペーサの場合、前記溶着用に加熱した状態で全体として球状に変形させることができ、このような球状の封止用スペーサはハウジングへ挿入する作業を極めて容易にする利点がある。

【0024】封止用スペーサとリード端子との溶着のため、リード端子はデューメット線から形成することが好適であり、またリード端子を長く必要とする場合には封止用スペーサと溶着するリード部のみのデューメット線と

し、他を通常の安価な鉄などのリード線とした複合リード線とすることも好適である。

【0025】さらに、本発明のチップなしサージアブソーバにおいて、前記一対の放電電極のうち少なくとも一方の放電電極は空気ギャップに接する平らな放電面を形成することを特徴とする。

【0026】本発明のチップなしサージアブソーバのハウジングは、ガラスセラミックまたはプラスチック容器とすることができる。

【0027】本発明における空気室へ封入される空気は前述したように通常の空気ではなく、清浄乾燥空気であり、その清浄度が９９．９９％（０．５μmDOP）で通常空気を通過した清浄度以下であり、また乾燥度に関しては５パーセント以下の湿度好ましくは３パーセント以下とすることがよい。また、必要に応じ、例えばサージ作動電圧を調整するために空気室に封入される空気には他の不活性ガスなどを混合することが可能であり、このような混合不活性ガスとしてはアルゴンまたはネオンが好適である。もちろん、このような不活性ガスの代わりに、窒素を用いることも可能である。

【0028】上記のようなチップなしサージアブソーバは、大容量のメモリで高速動作するコンピュータをリセットするための重要な構成要素である非常に複雑な電子回路にも広く使用可能である。したがって、コンピュータディスプレイやその他の電子装置の頻繁なON/OFF操作によって生じるサージ波による影響を、効果的に排除できる。

【0029】さらに、本発明のチップなしサージアブソーバは、電話器、ラジオ、ファクシミリ、モデム、プログラム制御の電話交換器など、電話線に接続される装置や、アンプ、テープレコーダ、自動車無線、無線トランシーバ、センサ信号線など、アンテナや信号線に接続される装置、ディスプレイ、モニタなど静電防止が必要な装置、家電、コンピュータ制御による電子装置などにも使用できる。また、過電圧防止装置としても機能する。すなわち、本発明のチップなしサージアブソーバはノイズによる有害な影響を解決する有効な電子素子であるといえる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した好適な実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0031】図１は本発明のチップなしサージアブソーバの好適な実施形態を示したものである。ハウジング１０はガラスあるいはプラスチック円筒からなり、その内部に空気室１２が形成されている。ハウジング１０の両側開口端からリード端子１４、１６が挿入されており、空気室１２内において、同リード端子１４、１６の先端に拡径形成された放電電極１８、２０が所定間隔をもって対向配置されている。

【0032】本発明において特徴的なことは、前記放電

電極18, 20はそれぞれリード端子14, 16の先端を拡径して形成されていることであり、この拡径加工は後に詳述する。

【0033】各放電電極18, 20の中央部にはそれぞれ突部18a, 20aが形成されており、リード端子14, 16にサージ電圧が印加された時にこの突部18a, 20a間で容易に安定した放電を生起させることができる。両電極18, 20はディスク状に拡径されており、その直径は拡径行程において任意に選ぶことができ、これによって両電極18, 20間の間隙とともに各種の異なるサージ電圧に対応したサージアブソーバを得ることができる。リード端子14, 16をハウジング10内に正しく位置決め固定するため、各リード端子14, 16には封止用スペーサ22, 24が溶着固定されており、このように封止用スペーサ22, 24を持ったリード端子14, 16がハウジング10の両側開口端からハウジング10内に挿入され、この状態で同封止用スペーサ22, 24とハウジング10とが加熱され、図示のように両者間が溶着される。

【0034】通常の場合、リード端子14, 16に封止用スペーサ22, 24を溶着する際には例えば350～850℃の加熱温度でバーナなどによって溶着することができ、一方封止用スペーサ22, 24をハウジング10内で正しく位置決めして加熱溶着する際には同様の350～850℃でゆっくりと加熱することが好適である。

【0035】本発明において、リード端子14, 16は封止用スペーサ22, 24と容易に溶着させるため、例えばデュメット線から形成することが好適であり、このようなデュメット線によれば、芯材となる鉄とニッケル合金線材の表面に主として銅と硝酸塩から成る被覆材が被覆されており、この銅部分とガラスからなる封止用スペーサ22, 24が容易にしっかりと溶着される。

【0036】図1から明らかなように、本発明において、放電電極18, 20はハウジング10と直接接続固定される必要がなく、このためにハウジング10内の空気室12を大きくとることができ、安定した放電特性が得られるとともに、上述したように放電電極18, 20の直径が異なっても、共通した大きさのハウジング10を用いることができる。

【0037】本発明は、電気エネルギーを光エネルギーに変換することによって電気エネルギーを消耗吸収するという原理を用いたものであり、高電圧浮遊波やサージパルスを効果的に吸収できる。このアブソーバの反応特性は、高輝度から消光まで徐々に弱まってゆくLED（発光ダイオード）や放電管の発光現象とは、本質的に異なる。

【0038】以上のように、図1に示した実施形態によれば、本発明に係るチップなしサージアブソーバはハウジング10内に互いに対向して配置された放電電極18, 20の間に空気室12が形成され、両放電電極1

8, 20間にサージ電圧が印加されたとき、空気室12の絶縁破壊が生じてこのサージエネルギーを転換吸収することができる。

【0039】図1から明らかなように、本発明では従来の放電チップあるいは放電コアが存在しない。前述したように、本発明のチップなしサージアブソーバはハウジング10内に一对の放電電極18, 20が単に対向配置されている。實際上、このような構造を実現するために、本発明によれば、ハウジング10の内部に一对の放電電極18, 20を持ったリード端子14, 16が対向して配置される。通常の場合、一方のリード端子14が下側のジグに設けられた孔の中に挿入され、同時にハウジング10がこの孔の中に落とし込まれる。

【0040】本発明によれば、この挿入状態において封止用スペーサ22の外径はハウジング10の内径よりわずかに大きく選定されており、ハウジング10内に封止用スペーサ22を挿入することに何ら支障はない。實際上、下型内において一方のリード端子14とハウジング10は直立している。

【0041】次に、上型に設けられた孔に他方のリード端子16が挿入され、こうして上型が下型に位置決め密着される。この状態で、他方の封止用スペーサ24の外径もハウジング10の内径よりわずかに小さいために、上下型が密接した状態で、上型に保持された他方の放電電極20は垂直方向に落下して一方の電極18の表面と接触した状態で位置決めされる。

【0042】次に、上型に配置された他方の放電電極20は所定の間隔だけ上方に引き上げられ、その位置を保持する。この引き上げ固定保持機構には任意の機構が用いられるが、求められる精度に応じて上方へ持ち上げられる距離が精密に管理されなければならない。このようにして準備が完了すると、両放電電極18, 20間の間隔はあらかじめ求められている値に正しく調整されることとなる。

【0043】次に、上下型は高温度の中におかれ、あるいははじめから高温度の中で前記組立準備作業が行われ、上下型とともに封止用スペーサ22, 24とハウジング10が加熱される。通常、350～850℃の加熱状態において、封止用スペーサ22, 24とハウジング10は溶融し、その両端は図1においてしっかりと溶着固定されることとなる。本発明によれば、高温度の中での加熱状態そして冷却時において上下のリード端子14, 16はジグ内において正しくその位置が定められ、このように電極間隔が保持された状態でハウジング10による溶着が行われるので、本発明によれば、図1に示すごとくきわめて正確な放電電極間隔が得られることが理解されよう。

【0044】そして、本発明によれば、この間隔は、上下に支持された放電電極の保持間隔を任意に調節することによっていかなる間隔にも調整可能であり、従来にお

けるガスト्यूブアレスタとは異なり、きわめて簡単にかつ正確に広範囲のチップなしサージアブソーバを得ることが可能となる。

【0045】本発明において更に特徴的なことは、前記空気室12内に封入される気体が清浄乾燥空気またはこの清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素との混合体であることにある。

【0046】空気の清浄度は通常清浄度が99.99% (0.5 μ mDOP) で通常空気を濾過した清浄度以下でありまたその乾燥度合は5パーセント以下の湿度に保つことが好適であり、更に好ましくは3パーセント以下の湿度が好適である。

【0047】なお、本実施形態においては、通常の空気を日本無機株式会社製アトモス超ULPAフィルタで濾過し、0.05 μ mの微粒子を99.9999%以上捕集した空気を蓄積して用いた。

【0048】このような清浄乾燥空気を用いることによって、空気室12の絶縁破壊電圧は極めて安定化する。すなわち、本発明における絶縁破壊は、両放電電極18, 20間に印加されるサージ電圧が所定の作動電圧を超えると、図1において、空気室12内の突部18a, 20aの一部にわずかな絶縁破壊の種が生じ、この絶縁破壊が瞬時に空気室12全体に及ぶ。この結果、本発明

によれば、清浄乾燥空気が極めて短時間に均一に絶縁破壊されることとなり、この結果両放電電極間で大きな絶縁電流を流すことができる。

【0049】前述したように、本発明のチップなしサージアブソーバは対向放電電極18, 20が空気室12内に配置されており、放電電極間に何ら絶縁体も存在しないので、従来のように放電時に生じる銅分子が絶縁体表面に付着して実質的な放電電極間隔を減少させる等の不利な現象を除去し、安定したかつ長寿命のサージアブソーバを提供可能である。

【0050】本発明によれば、このような作動電圧、絶縁電流(サージ耐量)及び作動速度に関しては、主として空気室12の体積、放電電極18, 20間のギャップ長、径、封入気体の種類及び圧力によって決定され、これらの何れかの要素を変更することによって、任意に幅広いサージ作動電圧のサージアブソーバを得ることができる。前記図1に示した実施形態においても、約50～15000ボルト以上の作動電圧を前記各要素の選択から選ぶことができる。

【0051】下表は本発明における放電電極間隔と作動電圧のいくつかの代表例を示す。

【0052】

【表1】

放電電極間隔 (mm)	D.C放電電圧 (V)
0.04	120～400
0.08	200～500
0.12	300～700
0.15	400～800
0.2	500～1,000
1.0	700～1,200
1.5	1,000～1,500
2.0	1,200～2,000
2.5	1,800～3,200
3.2	2,500～6,000
3.9～4.3	4,000～12,000
4.5～4.8	8,000～15,000
5.2～	15,000～

本発明の特徴的な効果は、清浄乾燥空気によって絶縁破壊時の空気室12内の許容電流密度を著しく高めることが可能になることであり、このことは、清浄乾燥空気の絶縁破壊時の抵抗が低いことを示す。

【0053】したがって、本発明によれば、絶縁破壊が瞬時に行われ、かつ放電電極18, 20間に許容可能な放電電流が大きいために、大サージ電圧であったとしても、このサージエネルギーを瞬時に転換吸収することができ、従来のように残留電圧が生じたり、またこれによる一定の続流が継続するなどという欠点を確実に除去可能である。本発明において、ハウジング10を形成するガラス円筒は、例えば内径0.66mmの国際基準DO-34型のガラスダイオード容器を用いることが好適であり、この内径に適應するように、両リード端子14, 1

6がハウジング10両端に挿入される。前記封止作業は、清浄乾燥空気室内で行われ、この結果、空気室12内には清浄乾燥空気が封入されることとなる。もちろん、前記ハウジング10として他のプラスチックあるいは収縮プラスチックを用いることも可能である。

【0054】前記ハウジング10として、更に国際基準DO-35型(内径0.76mm)、DO-41型(内径1.53mm)を用いることも可能であり、更に大容量サージアブソーバとしては、外径9.0mmのガラスダイオード容器を用いることも可能である。更に、空気室12に封入される清浄乾燥空気にはアルゴン、ネオン、ヘリウム、窒素を混合することができ、これらの混合度合いを適当に選択することによって、サージ電圧、サージ耐量或いは反応速度を任意に調整可能である。

【0055】本発明によれば、前述したように空気室12内に清浄乾燥空気を封入することから、前述したいくつかの要素の組み合わせによってサージ特性を変えたとき、例えばサージ電圧を50ボルトから15000ボルトに選択しながら、各設定電圧での作動精度を10ボルト程度の極めて微調整可能な幅に制御することが可能である。このことは、清浄乾燥空気であることによって、空気室12内の空気構成分子の分布が極めて均一化され、これによって予め定められた空気室12の体積、封入気体の種類或いは圧力によって一旦設定されたサージ電圧が極めて安定化することを示す。

【0056】また、本発明によれば、清浄乾燥空気のためにその絶縁時の抵抗は極めて低い値となり、この結果空気室12が絶縁破壊したときの許容されるサージ電流を大きくすることができ、大きなサージ電圧であっても瞬時にサージエネルギーを吸収することが可能となる。例えば、前述した従来の特開平8-306467号において、サージ電圧を6000ボルトとした場合、10500ボルトを印加したときにサージアブソーバによって1050アンペアのサージ電流を流すことができるが、サージ吸収後においても、4500ボルトの残留電圧が残り、この結果回路には450アンペアの続流が発生することとなったが、同様の条件において、本発明のサージアブソーバによれば残留電圧及び続流をほぼ0にすることができた。

【0057】図2には本発明に係るチップなしサージアブソーバの他の実施形態が示されており、前述した図1に示した実施形態とは、リード端子14、16と封止用スペーサ122、124との結合及び各封止用スペーサ122、124とハウジング110との結合が異なる。

【0058】この実施形態において、封止用スペーサ122、124はプラスチック材からなり、各リード端子14、16にモールド成形にて固着されている。モールド成形は、周知のように、リード端子14、16をモールド型内に固定し、球状のモールド型にプラスチックを注入して一体成形加工を行う。

【0059】このようにして一体化されたリード端子14と封止用スペーサ122及びリード端子16と封止用スペーサ124はハウジング110の両開口端から挿入され、所定の治具によって放電電極18、20の対向間隔が正しく位置決めされる。この実施形態において、ハウジング110もプラスチックから成る。そして、この位置決めされた状態において、ハウジング110の両開口端には溶融プラスチックが符号50、52で示されるように注入され、開口端が確実に気密にシールされる。勿論、本実施形態において、この封止50、52は他の任意の接着剤を用いても良い。

【0060】また、本実施形態において、封止用スペーサ122、124及びハウジング110は他の任意の材質、例えばセラミックにて形成することも可能である。

【0061】図3には、本願発明に係るチップなしサージアブソーバの他の実施形態が示され、図2に示した構造と類似するが、封止用スペーサ222、224が円筒（円盤）状あるいは矩形盤からなり、これに合わせてハウジング110も円筒あるいは角筒形状となっている。各部の材質及び組立加工方法は図2の実施形態と同様である。

【0062】図4、5には本発明に係るリード端子先端の拡径加工工程が示されている。

【0063】図4において、リード端子14はデュメット線を所定長さに切断加工したものをを用い、このリード端子14がクランプ30、32によってしっかりと挟持される。クランプ30、32はリード端子14を掴むために二つ割された爪からなり、その挟持部には、リード端子14と嵌合するためのそれぞれ半月状の溝が設けられており、この半月状の溝内にリード端子14が挟持される。そして、クランプ30、32の上面には円錐状の受面30a、32aが設けられている。

【0064】前記クランプ30、32の上方にはプレス型34が設けられており、このプレス型34にはリード端子14の軸と一致する位置に円錐状の窪み34aが形成されている。

【0065】従って、図4の状態から、プレス型34をリード端子14の先端面に向かって加圧することにより、リード端子14の先端は図5に示すように拡径加工される。このようにして、リード端子14の先端には放電電極18が形成されることとなる。この時の放電電極18の外径は、図4におけるリード端子14のクランプ30、32上への突出長を調整することによって任意に選択することができる。

【0066】従って、図6で示されるように、同一径のリード端子14を用いても、前述したように放電電極18の直径を18A、18B、18Cのようにいくつかの異なる直径とすることができ、これらは同一直径のハウジング10内に容易に挿入することが可能となり、幅広いサージ電圧に対応したサージアブソーバを得ることができる。

【0067】図7には、本発明に係るリード端子14と封止用スペーサ22との溶着固定及びハウジング10内への封止用スペーサ22の挿入行程を示す。

【0068】本実施形態において、封止用スペーサ22はガラス球を用い、このガラス球22の中央には嵌合通孔22aが設けられており、図7Aの状態からこの嵌合通孔22aにリード端子14が挿入される。リード端子14の先端には前述した図4、図5で示されるように放電電極18が形成されている。

【0069】リード端子14と封止用スペーサ22は加熱により溶着され、両者が一体となった図7Bの状態、封止用スペーサ22がハウジング10の開口から空気室12内に挿入され、ここで再び加熱することによ

り、図1に示すようにハウジング10と封止用スペーサ22が溶着固定される。

【0070】本発明において、封止用スペーサ22は前述したとき球状である必要はなく、図8には円筒（ディスク）状の封止用スペーサ22が用いられている。図8Aで示されるように、封止用スペーサ22の嵌合通孔22aにはリード端子14が挿入され、前述したように、加熱によって封止用スペーサ22とリード端子14とが溶着固定される。図8Bの鎖線で示される封止用スペーサ22は加熱によってリード端子14に溶着固定されるとともに、この加熱時に実線のように球状に変形し、図7と同様に、容易にハウジング10に挿入することができる。

【0071】図8で示した円筒状封止用スペーサ22によれば、球状のスペーサより容易に安価にスペーサが得られるという利点がある。

【0072】図9は、図1と類似した実施形態であり、詳細な説明は省略するが、図9において特徴的なことは突部18aが一方の放電電極18の表面にのみ設けられていることである。この片側突部18aによっても、本実施形態によれば、空気室12内の絶縁破壊がこの突部18aによって誘発され、安定したサージ電圧を設定することが可能となる。

【0073】図10は、更に異なる電極形状を示し、一方の放電電極18の表面自体が全体的に円錐形状をなし、その頂点が他方の電極20と最も近接する突部18aを形成している。この実施形態によれば、突部18aの先端を他方側の放電電極20に近接させた場合においても空気室12内の体積を十分に大きくとることができる、この結果サージ耐量が大きくとれるという利点がある。

【0074】図11に示した実施形態は、前述した図10の実施形態における片側円錐放電電極を両側に配置した構造を示す。この実施形態によれば、両放電電極18、20の円錐頂点が接近することによって、サージ作動電圧を低くすることができると共に、空気室12の体積を大きくすることにより、サージアブソーバの静電容量を減少し、またサージ耐量を増加できる利点がある。

【0075】図12に示した実施形態は、両放電電極18、20がそれぞれ円錐状の凹部を有することであり、この結果、空気室12が外部から光学的にほとんどシールドされる効果がある。即ち、このような形状によって、図12の実施形態によれば、外部からの光によってサージアブソーバのサージ電圧が変動するいわゆる明暗効果を除去することができる。一般に、外部光が強い場合、サージアブソーバのサージ電圧が上昇する傾向にあるが、本実施形態によれば、外部から空気室12中への光の進入が少ないので、外部光が強い場合においても従来の明暗効果を著しく減少することが可能となる。

【0076】図13には、前述した図12の変形例が示

され、この変形例によれば、両放電電極18、20は一方が突型の表面形状を有し、他方がこれに対応した凹型の表面形状を有する。このように、両放電電極18、20の表面形状を選択することによって、放電が誘発されるギャップ長とサージ耐圧を定める空気室12の体積を任意に選択することが可能となる。

【0077】図14には、放電電極18、20の他の放電表面の形状が示され、この変形例によれば、放電電極18、20の表面は円弧形状に形成されている。このように、本発明においては、放電電極の先端が必ずしも尖った突部でなくても、このように緩やかな円弧形状でも十分に良好な放電作用を行うことができる。また、先端が尖った突部を有する放電電極であっても、複数回の放電作用により、図14で示したように実質的にその表面が円弧形状となる場合もあり、このように多数回の使用によって放電表面がなだらかな円弧状となった場合においても、本発明のサージアブソーバは十分に使用可能であった。

【0078】本発明において、前述したように、リード端子先端の湾曲形状は任意に選択でき、例えば図4に示したプレス型34の形状を図15で示されるようにその先端に格子状の溝をつけることにより、図16で示すように、リード端子14の先端に設けられる放電電極18の表面形状にも同様の格子状の溝18bが形成される。この実施形態によれば、サージ電圧が印加された時の放電の種を広い面積から生じさせることができ、比較的低い電圧でもサージ吸収を行う際に有益である。

【0079】前述した各実施形態において、リード端子14はデュメット線からなるが、一般にデュメット線は単一材料のリード線に比して高価であり、特にリード長が長い場合にはサージアブソーバの価格を上昇させてしまうという問題がある。図17には本発明の他の実施形態が示されており、この実施形態によれば、リード端子14は放電電極18を形成する先端部14aとリード端部14bそして両部14a、14bの間に配置された溶着部14cとからなる。そして、先端部14aそしてリード部14bは安価な単一材線からなり、封止用スペーサと溶着する溶着部14cのみをデュメット線とした複合リード線として構成している。各部14aと14c及び14bと14cとの間は簡単に溶接結合することができ、全体として安価なリード端子を得ることが可能となる。

【0080】図18は本発明に係るチップなしサージアブソーバを補強用のパッケージに組み込んだ状態を示す。サージアブソーバが外部から力を受けたりあるいは振動のある場所で用いられる時、ハウジングに損傷を受ける場合があり、このような場合には、図18に示すように、サージアブソーバ100自体をセラミック製のパッケージ60内に挿入し、セラミックの充填剤62によってモールド固定することが好適である。パッケージ6

0は箱形状を有し、その一部に溝60a、60bが設けられ、サージアブソーバ100のリード端子14、16はこの溝60a、60bに挿入される。そして、この状態でパッケージ60の空室にはセラミックが充填され全体が硬化される。従ってこのような実施形態によれば、モータその他に近接した部位に用いられる電子回路に対しても十分な強度を有するサージアブソーバを供給することができる。勿論、パッケージとしてはセラミックに限らず、プラスチックあるいは金属などを利用することができる。

【0081】図19には、図1に示した本発明の好適な実施形態を用いたときの原サージ波形が示され、そのサージ電圧は11、120ボルトである。そして、図20には、図19に示したサージ電圧が図1の本発明に係る5、000ボルトサージアブソーバに印加されたときの放電電圧が示され、5、280ボルトでサージ吸収作用が動作し、約70nsでほぼ電圧が300ボルト程度に低下し、ほとんど残留電圧がなく、また続流が発生しないことを示している。

【0082】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、簡単な構造でハウジング内に対面した放電電極を形成することができ、寿命が長く、耐久性に優れ、電気機器への適用範囲の広いサージアブソーバが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るサージアブソーバの基本的な構成を示す図である。

【図2】 本発明に係るサージアブソーバの他の好適な実施形態を示す図である。

【図3】 本発明のさらに他の実施形態を示す図2と類似した構造を示す図である。

【図4】 本発明においてリード端子先端に放電電極をプレス加工するときの加工説明図である。

【図5】 図4において、リード端子先端に放電電極が形成された状態を示す加工説明図である。

【図6】 本発明において、共通のハウジング内に複数の外径を持った放電電極が挿入可能であることを示す説明図である。

【図7】 本発明におけるサージアブソーバの組立状態を示す説明図である。

【図8】 本発明における他の形状のサージアブソーバを組み立てるときの説明図である。

【図9】 一方の放電電極にのみ突部が設けられた他の実施形態を示す図である。

【図10】 一方の放電電極の突部が円錐形状を有する図である。

【図11】 両放電電極の表面にそれぞれ円錐状の突部を設けた図である。

【図12】 両放電電極が円錐状の凹部を有する実施形態の図である。

【図13】 両放電電極を異なる形状とした本発明の実施形態を示す図である。

【図14】 両放電電極の表面が円弧形状を有する実施形態の図である。

【図15】 リード端子先端を加工するプレス型の他の例を示す説明図である。

【図16】 図15のプレス型によって形成された放電電極を示す説明図である。

【図17】 本発明のリード端子の他の好適な実施形態を示す説明図である。

【図18】 本発明に係るサージアブソーバをパッケージに組み込んだ状態を示す図である。

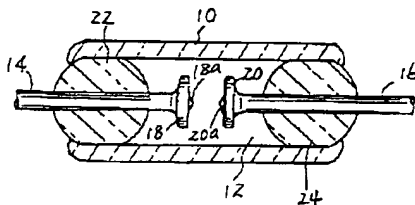
【図19】 本発明に用いられる原サージ波形を示す図である。

【図20】 本発明によって図19のサージ電圧を吸収した状態の特性図である。

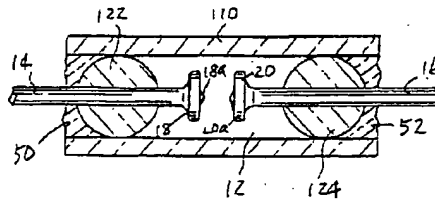
【符号の説明】

10 ハウジング、12 空気室、14、16 リード端子、18、20 放電電極、22、24 封止用スペーサ。

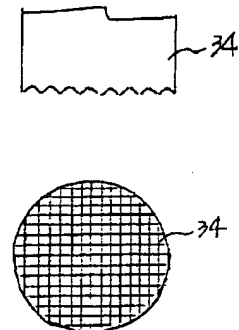
【図1】



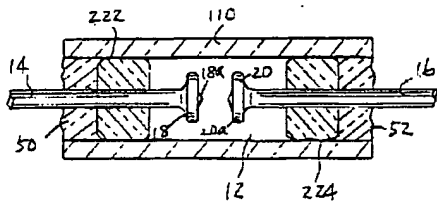
【図2】



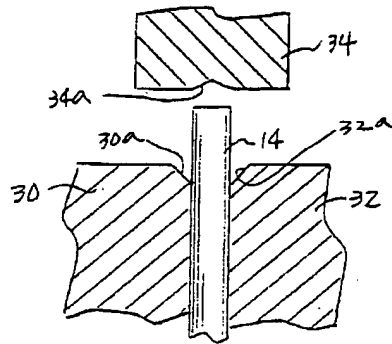
【図15】



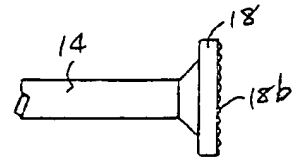
【図3】



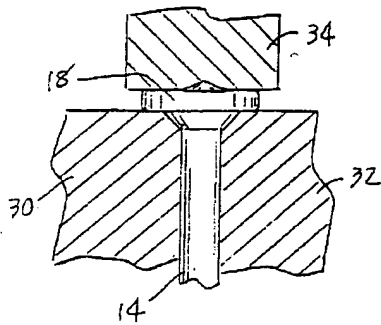
【図4】



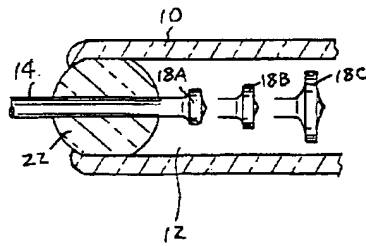
【図16】



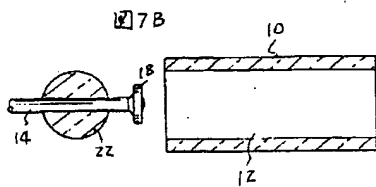
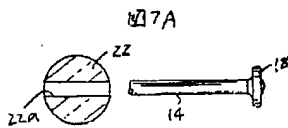
【図5】



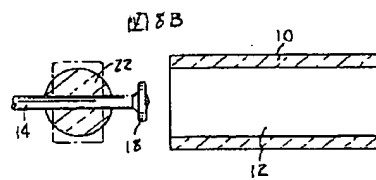
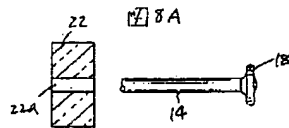
【図6】



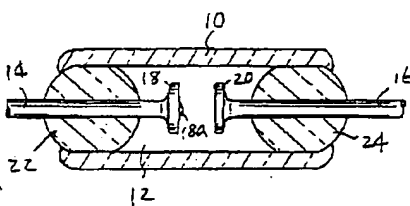
【図7】



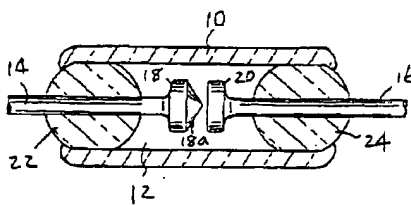
【図8】



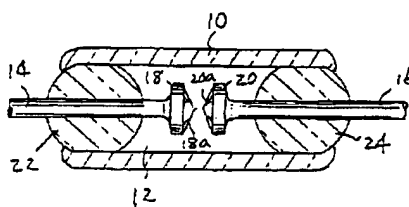
【図9】



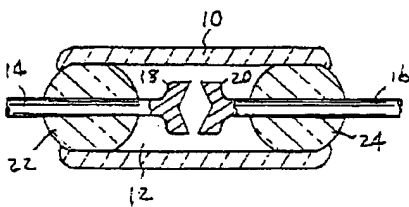
【図10】



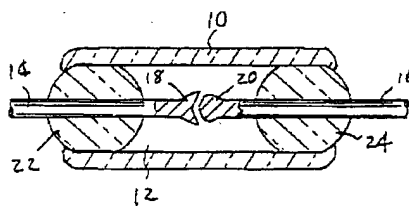
【図11】



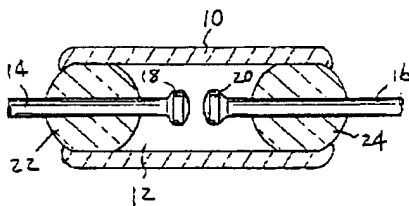
【図12】



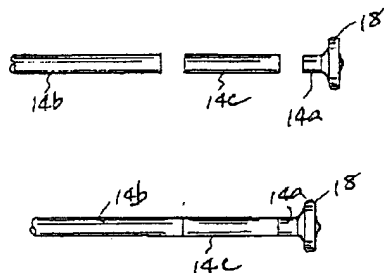
【図13】



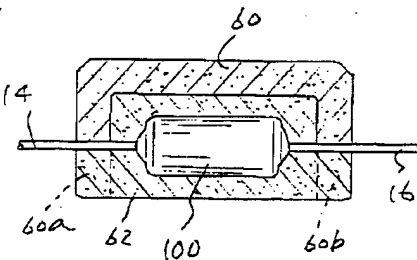
【図14】



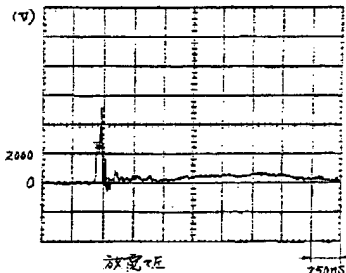
【図17】



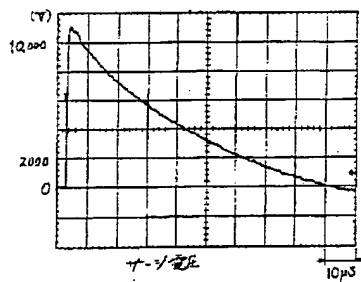
【図18】



【図20】



【図19】



【手続補正書】

【提出日】平成12年4月7日(2000. 4. 7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ及びその製法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望のサージ電圧に合わせて先端を拡張して放電電極とした一対のほぼ同一拡張径の直径を有するリード端子と、
前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に固着された封止用スペーサと、
それぞれ前記封止用スペーサが固着された一対のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが気密に固定される内径が連続的に均一な筒状のハウジングと、を含む空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項2】 所望のサージ電圧に合わせて先端を拡張して放電電極とした一対のほぼ同一拡張径の直径を有するリード端子と、
前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に溶着された封止用スペーサと、
それぞれ前記封止用スペーサが溶着された一対のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが内壁に溶着された内径が連続的に均一な筒状のハウジングと、を含む空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかに記載の空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバにおいて、ハウジング内に設けられた空気室には清浄乾燥空気または清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素ガスとの混合ガスが封入されていることを特徴とする空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項4】 請求項1、2のいずれかに記載の空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバにおいて、前記封止用スペーサは、中央にリード端子のリード部が挿入される嵌合通孔を持った球状または円筒形状からなることを特徴とする空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項5】 請求項1、2のいずれかに記載の空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバにおいて、リード端子はデューメット線からなることを特徴とする空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項6】 請求項1、2のいずれかに記載の空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバにおいて、リード端子は、封止用スペーサと溶着する部分がデューメット線からなる複合リード線からなることを特徴とする空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ。

【請求項7】 リード端子の先端を加圧してその直径を拡張して放電電極とし、
前記リード端子のリード部に封止用スペーサを嵌合固定し、
清浄乾燥空気または清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素ガスとの混合ガス雰囲気中で、内径が連続的に均一な筒状のハウジングの一端に前記封止用スペーサを挿入

し、
上記雰囲気中で、上記と同様に封止用スペーサがリード部に嵌合固定され先端がほぼ同一拡張径の放電電極とされたリード端子を前記ハウジング内に落とし込み、同放電電極を当接させた状態とし、
前記ハウジング内で上部のリード端子を引き上げ両放電電極間隔を所定の間隔に調整した状態で固定し、
上記所定間隔に調整されたまま、両封止用スペーサをハウジングに固定することを特徴とする空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバの製法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子素子、特に空隙破壊によりサージを吸収するサージアブソーバ及びその製法に関する。

【0002】

【従来の技術】サージの中でも、漂遊波、ノイズ、静電妨害などは、最新電子機器にとって根強い障害であり、特に高電圧のパルス波は電子機器の半導体素子の動作エラーを引き起こし、半導体あるいは装置そのものにダメージを与えることさえある。このような問題はサージアブソーバを用いることによって、解決される。

【0003】従来のサージアブソーバは、絶縁性のマイクロギャップを持った放電チップあるいは放電コアをつくり、この放電チップをガラスハウジング内に密閉封止している。例えば、三菱マテリアル株式会社製マイクロギャップサージアブソーバは、セラミックスの芯に導電性薄膜を成長させ、このコア両端に金属のキャップ型電極を取り付けた後、前記導電性薄膜表面をレーザ光線にて除去してスリット即ちマイクロギャップを形成している。そしてこのようにして形成された放電チップ（放電コア）をガラス管内に実装封止している。従って、このような従来のチップ型サージアブソーバによれば、前記マイクロギャップ（細いスリット状の溝）の幅によって放電電圧を定めることができる。

【0004】また、従来より、マイクログループ（溝）で仕切られた導電フィルムで構成されるサージアブソーバが知られているが、そのようなサージアブソーバの動作電圧を自由に選択することは困難であり、その適用はきわめて限られる。これを克服するために、米国特許第4,727,350号には、交差するマイクログループを有する導電フィルムでおおわれた円筒形のチューブコアを有し、外側をガラス容器で密封されたサージアブソーバが開示される。

【0005】本願出願人は、特開平8-306467において、上記従来の欠点を解消したサージアブソーバを提案した。このサージアブソーバによれば、ハウジング内に封止された一対の電極棒間にチューブコアを配置し、その周囲の空気室に不活性ガスを充填したことにより、従来では対処できなかった高動作電圧までサージ吸

収を可能とした。

【0006】しかしながら、前述した従来のサージアブソーバは、いずれも放電特性を定めるためにまず放電チップあるいは放電コア（チューブコア）をつくり、このチップあるいはコアをハウジング内に封止するという構成がとられているために、その構造が複雑となり、また製作工程が多数に及ぶため、製造コストを引き下げることができず、殊に近年のように、電子機器の内部に素子の保護あるいは電源電圧変動に対処するために多数のサージアブソーバを実装しなければならないような場合には、複数のサージアブソーバを用いるために、全体として機器のコスト上昇に直結してしまうという問題があった。

【0007】また、従来提案されたサージアブソーバによれば、放電電流はチューブコアを介して流れるので、1万ボルトなどの高作動電圧に対しては対処することができず、またサージ吸収時に大エネルギーのサージを吸収しきれず、この残留電圧によって回路に続流（残留電圧に起因して保護対象電子機器に流れる電流）が生じてしまうという問題があった。さらに、従来装置においては、チューブコアの仕様によって作動電圧にばらつきが生じるという問題があった。

【0008】本願出願人は上記従来の課題を解決するため、特願平10-189486を出願し、きわめて簡単な構造によって容易に大量生産可能であり、かつ広範囲のサージ電圧、サージ耐量に適用可能なサージアブソーバを提供した。

【0009】この先行出願によれば、高範囲の作動電圧でサージ吸収を行うことができ、またサージ吸収時の抵抗を著しく低下することによって大エネルギーを瞬時に吸収し、従来サージ吸収後に残留する電圧及びこの残留電圧によって生じる続流を確実に解消し、さらに放電電圧、放電速度及びサージ耐量（サージ電流）をサージアブソーバの各部を任意に設計することによって微調整可能な改良されたサージアブソーバを提供することができた。

【0010】即ち、先行出願ではハウジング内にリード端子を持った一对の放電電極を所定間隔で対向配置し、この所定間隔を保ちながらハウジングを溶融し、ハウジングの両端を電極またはリード端子に溶着したことを特徴とする。

【0011】従って、一对の放電電極はハウジング内において正確に所定間隔で対向保持され、この対向保持状態を保ちながらハウジングを加熱してこのハウジングにて電極あるいはリード端子を溶着封止し、これによって両放電電極間の間隔は任意に選択可能であり、またきわめて正確な間隔調整を行うことが容易にできる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した先行技術においては、各種の異なるサージ電圧に対応

するサージアブソーバを得るために、放電電極の直径を各種取り揃えなければならないという問題があった。サージアブソーバの特性、特にサージ電圧、サージ耐圧などは各種の要因、例えば放電電極対の対向間隔、空気室の大きさ、電極形状などに依存するが、放電電極自体の直径も大きな要因であり、幅広いサージ電圧に対応するためには、直径の異なる各種の放電電極を用意しなければならなかった。

【0013】また、従来において、チップなしサージアブソーバの類型として、例えば石塚電子株式会社製のガスチューブアレスタがある。この従来装置は、電極をガラスなどの絶縁体によって所定間隔に保ち対向配置した構造を提供している。しかしながら、このガスチューブアレスタにおいては、対向電極間の間隔は絶縁管の長さによって定められており、絶縁管と電極とは溶接されている。しかしながら、このような構造では、種類の異なる即ち間隔の異なる対向電極を得るためには絶縁管の長さを多種類用意しなければならず、實際上、広範囲の放電電圧及びサージ耐量に適用したチップなしサージアブソーバを得ることが不可能であった。また、電極間隔は絶縁管の長さで決まってしまうため、絶縁管がガラスで形成された場合においても、加熱によって絶縁管と電極とを溶着すると、肝心の電極間隔が変化してしまい、このために加熱溶着を用いることができず、絶縁管と電極とは対向面における溶接を行わざるを得なかった。このために、溶接時に発生するフラックスその他によって空気室内には大きな汚染が生じ、実際上放電特性を著しく劣化するという欠点があった。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡単な構造で、幅広いサージ特性に対応するサージアブソーバを簡単に複数種用意することのできる改良されたサージアブソーバを提供することにある。

【0015】上記目的を達成するために、本発明は、所望のサージ電圧に合わせて先端を拡張して放電電極とした一对のほぼ同一拡張の直径を有するリード端子と、前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に固着された封止用スペーサと、それぞれ前記封止用スペーサが固着された一对のリード端子が両側開口端から挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが機密に固定される内径が連続的に均一な筒状のハウジングと、を含むことを特徴とする。

【0016】また、上記目的を達成するために、本発明は、所望のサージ電圧に合わせて先端を拡張して放電電極とした一对のほぼ同一拡張の直径を有するリード端子と、前記リード端子のリード部に嵌合してこのリード部に溶着された封止用スペーサと、それぞれ前記封止用スペーサが溶着された一对のリード端子が両側開口端から

挿入され、放電電極が所定間隔をもって対向位置決めされた状態で、両封止用スペーサが内壁に溶着された内径が連続的に均一な筒状のハウジングと、を含むことを特徴とする。

【0017】従って、本発明によれば、放電電極はリード端子の先端に一体に拡径して形成され、同一の直径を有するリード端子から拡径の程度を変えることによって複数の大きさを有する放電電極を得ることを可能とした。また、本発明に係る放電電極はハウジングと固定する必要がないので、異なる直径の放電電極を共通した大きさのハウジング内に収納することが可能となり、同一直径のリード端子及び同一直径のハウジングによってリード端子先端の拡径寸法を各種に選定することによって各種の異なるサージ電圧に対応したサージアブソーバを容易に得ることが可能となる。

【0018】また、本発明によれば、放電電極を持ったリード端子対はほぼ同一直径でかつ両者間の位置が精密に保持された状態でハウジングと封止用スペーサとを固着し、あるいはハウジングを加熱して封止用スペーサと溶着するので、きわめて簡単に正確なかつ複数種類の電極間隔を容易に得ることができるという利点がある。

【0019】また本発明は、ハウジングの空気室内に清浄乾燥空気または清浄乾燥空気と不活性ガス、あるいは水素ガスとの混合ガスが封入されていることを特徴とする。

【0020】したがって、本発明によれば、ハウジング内に予め定められた空気ギャップを持って一对の放電電極を封入し、この空気室内には清浄乾燥空気あるいはこの清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素ガスとの混合気体を封入することによって、極めて簡単な構造で、高範囲の作動電圧のサージに対しても十分に対処することができる。また空気室内の絶縁放電時の気体抵抗が著しく低いために、サージ電圧によって気体の絶縁破壊が生じたときには極めて低い作動抵抗を提供することができ、これによって高作動電圧のサージに対しても瞬時にこれを吸収することができ、従来のような残留電圧の発生を効果的に防止することができる。従来において、単に電極間に空気ギャップを設けたサージアブソーバは前述したガスチューブアレスタとして周知であるが、本発明によれば、空気室内に封入する空気を十分に清浄な且つ乾燥空気とし、対面する電極間において空気室内を安定した状態で絶縁破壊することにより、極めて有用なサージ吸収経路を安定的に提供することが可能となった。

【0021】もちろん、本発明において、前記空気室内には清浄空気の代わりに不活性ガスあるいは活性ガス例えば水素ガスなどを封入することも可能である。1～10%の水素ガスを含む気体によれば、放電電圧が低くなる傾向が見られ、また放電の応答スピードが速くなる結果が得られた。さらに、水素ガスによる還元作用によって空気室内が清浄化され、多数回の放電に対しても特性

の劣化を防止して安定したサージ吸収を可能とする利点がある。

【0022】また、本発明によれば、前記封止用スペーサは、中央に嵌合通孔を持ったガラス球あるいはプラスチック球そしてこれらの球形状の代わりに扁平な円筒（ディスク）形状とすることも可能である。これらの封止用スペーサは前記嵌合通孔にリード端子のリード部を挿入した状態で加熱され、封止用スペーサとリード端子とが容易に溶着結合可能である。前述したディスク状の封止用スペーサの場合、前記溶着用に加熱した状態で全体として球状に変形させることができ、このような球状の封止用スペーサはハウジングへ挿入する作業を極めて容易にする利点がある。

【0023】封止用スペーサとリード端子との溶着のため、リード端子はデュメット線から形成することが好適であり、またリード端子を長く必要とする場合には封止用スペーサと溶着するリード部のみのデュメット線とし、他を通常の安価な鉄などのリード線とした複合リード線とすることも好適である。

【0024】さらに、本発明の空際破壊によりサージを吸収するサージアブソーバにおいて、前記一对の放電電極のうち少なくとも一方の放電電極は空気ギャップに接する平らな放電面を形成することを特徴とする。

【0025】本発明の空際破壊によりサージを吸収するサージアブソーバのハウジングは、ガラスセラミックまたはプラスチック容器とすることができる。

【0026】本発明における空気室へ封入される空気は前述したように通常の空気ではなく、清浄乾燥空気であり、その清浄度が99.99%（0.5μmDOP）で通常空気を通過した清浄度以下であり、また乾燥度に関しては5パーセント以下の湿度好ましくは3パーセント以下とすることがよい。また、必要に応じ、例えばサージ作動電圧を調整するために空気室に封入される空気他に不活性ガスなどを混合することが可能であり、このような混合不活性ガスとしてはアルゴンまたはネオンが好適である。もちろん、このような不活性ガスの代わりに、窒素を用いることも可能である。

【0027】上記のような空際破壊によりサージを吸収するサージアブソーバは、大容量のメモリで高速動作するコンピュータをリセットするための重要な構成要素である非常に複雑な電子回路にも広く使用可能である。したがって、コンピュータディスプレイやその他の電子装置の頻繁なON/OFF操作によって生じるサージ波による影響を、効果的に排除できる。

【0028】さらに、本発明のサージアブソーバは、電話器、ラジオ、ファクシミリ、モデム、プログラム制御の電話交換器など、電話線に接続される装置や、アンプ、テープレコーダ、自動車無線、無線トランシーバ、センサ信号線など、アンテナや信号線に接続される装置、ディスプレイ、モニタなど静電防止が必要な装置、

家電、コンピュータ制御による電子装置などにも使用できる。また、過電圧防止装置としても機能する。すなわち、本発明のサージアブソーバはノイズによる有害な影響を解決する有効な電子素子であるといえる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した好適な実施形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0030】図1は本発明のサージアブソーバの好適な実施形態を示したものである。ハウジング10はガラスあるいはプラスチック円筒からなり、その内部に空気室12が形成されている。ハウジング10の両側開口端からリード端子14、16が挿入されており、空気室12内において、同リード端子14、16の先端に拡径形成された放電電極18、20が所定間隔をもって対向配置されている。

【0031】本発明において特徴的なことは、前記放電電極18、20はそれぞれリード端子14、16の先端を拡径して一体に形成されていることであり、この拡径加工は後に詳述する。

【0032】各放電電極18、20の中央部にはそれぞれ突部18a、20aが形成されており、リード端子14、16にサージ電圧が印加された時にこの突部18a、20a間で容易に安定した放電を生起させることができる。両電極18、20はディスク状に拡径されており、その直径は拡径行程において任意に選ぶことができ、これによって両電極18、20間の間隔とともに各種の異なるサージ電圧に対応したサージアブソーバを得ることができる。リード端子14、16をハウジング10内に正しく位置決め固定するため、各リード端子14、16には封止用スペーサ22、24が溶着固定されており、このように封止用スペーサ22、24を持ったリード端子14、16がハウジング10の両側開口端からハウジング10内に挿入され、この状態で同封止用スペーサ22、24とハウジング10とが加熱され、図示のように両者間が溶着される。

【0033】通常の場合、リード端子14、16に封止用スペーサ22、24を溶着する際には例えば350～850℃の加熱温度でバーナなどによって溶着することができ、一方封止用スペーサ22、24をハウジング10内で正しく位置決めして加熱溶着する際には同様の350～850℃でゆっくりと加熱することが好適である。

【0034】本発明において、リード端子14、16は封止用スペーサ22、24と容易に溶着させるため、例えばデュメット線から形成することが好適であり、このようなデュメット線によれば、芯材となる鉄とニッケル合金線材の表面に主として銅と硝酸塩から成る被覆材が被覆されており、この銅部分とガラスからなる封止用スペーサ22、24が容易にしっかりと溶着される。

【0035】図1から明らかなように、本発明におい

て、放電電極18、20はハウジング10と直接接続固定される必要がなく、このためにハウジング10内の空気室12を大きくとることができ、安定した放電特性が得られるとともに、上述したように放電電極18、20の直径が異なっても、共通した大きさのハウジング10を用いることができる。

【0036】本発明は、電気エネルギーを光エネルギーに変換することによって電気エネルギーを消費吸収するという原理を用いたものであり、高電圧浮遊波やサージパルスを効果的に吸収できる。このアブソーバの反応特性は、高輝度から消光まで徐々に弱まってゆくLED（発光ダイオード）や放電管の発光現象とは、本質的に異なる。

【0037】以上のように、図1に示した実施形態によれば、本発明に係るサージアブソーバはハウジング10内に互いに対向して配置された放電電極18、20の間に空気室12が形成され、両放電電極18、20間にサージ電圧が印加されたとき、空気室12の絶縁破壊が生じてこのサージエネルギーを転換吸収することができる。

【0038】図1から明らかなように、本発明では従来の放電チップあるいは放電コアが存在しない。前述したように、本発明のサージアブソーバは内径が連続的に均一な筒状のハウジング10内に一对の放電電極18、20が単に対向配置されている。實際上、このような構造を実現するために、本発明によれば、ハウジング10の内部に一对の放電電極18、20を持ったリード端子14、16が対向して配置される。通常の場合、一方のリード端子14が下側のジグに設けられた孔の中に挿入され、同時にハウジング10がこの孔の中に落とし込まれる。

【0039】本発明によれば、この挿入状態において封止用スペーサ22の外径はハウジング10の内径よりわずかに小さく選定されており、ハウジング10内に封止用スペーサ22を挿入することに何ら支障はない。實際上、下型内において一方のリード端子14とハウジング10は直立している。

【0040】次に、上型に設けられた孔に他方のリード端子16が挿入され、こうして上型が下型に位置決め密着される。この状態で、他方の封止用スペーサ24の外径もハウジング10の内径よりわずかに小さいために、土下型が密接した状態で、上型に保持された他方の放電電極20は垂直方向に落下して一方の電極18の表面と接触した状態で位置決めされる。

【0041】次に、上型に配置された他方の放電電極20は所定の間隔だけ上方に引き上げられ、その位置を保持する。この引き上げ固定保持機構には任意の機構が用いられるが、求められる精度に応じて上方へ持ち上げられる距離が精密に管理されなければならない。このようにして準備が完了すると、両放電電極18、20間の間隔はあらかじめ求められている値に正しく調整されることとなる。

【0042】次に、上下型は高温の中におかれ、あるいははじめから高温の中で前記組立準備作業が行われ、上下型とともに封止用スペーサ22、24とハウジング10が加熱される。通常、350～850℃の加熱状態において、封止用スペーサ22、24とハウジング10は溶融し、その両端は図1においてしっかりと溶着固定されることとなる。本発明によれば、高温の中で加熱状態そして冷却時において上下のリード端子14、16はジグ内において正しくその位置が定められ、このように電極間隔が保持された状態でハウジング10による溶着が行われるので、本発明によれば、図1に示すごとくきわめて正確な放電電極間隔が得られることが理解されよう。

【0043】そして、本発明によれば、この間隔は、上下に支持された放電電極の保持間隔を任意に調節することによっていかなる間隔にも調整可能であり、従来におけるガスチューブアレストとは異なり、きわめて簡単にかつ正確に広範囲のサージアブソーバを得ることが可能となる。

【0044】本発明において更に特徴的なことは、前記空気室12内に封入される気体が清浄乾燥空気またはこの清浄乾燥空気と不活性ガスあるいは水素との混合体であることにある。

【0045】空気の清浄度は通常清浄度が99.99% (0.5 μ mDOP) で通常空気を濾過した清浄度以下でありまたその乾燥度合は5パーセント以下の湿度に保つことが好適であり、更に好ましくは3パーセント以下の湿度が好適である。

【0046】なお、本実施形態においては、通常の空気を日本無機株式会社製アトモス超ULPAフィルタで濾過し、0.05 μ mの微粒子を99.9999%以上捕集した空気を蓄積して用いた。

【表1】

【0047】このような清浄乾燥空気を用いることによって、空気室12の絶縁破壊電圧は極めて安定化する。すなわち、本発明における絶縁破壊は、両放電電極18、20間に印加されるサージ電圧が所定の作動電圧を超えると、図1において、空気室12内の突部18a、20aの一部にわずかな絶縁破壊の種が生じ、この絶縁破壊が瞬時に空気室12全体に及ぶ。この結果、本発明によれば、清浄乾燥空気が極めて短時間に均一に絶縁破壊されることとなり、この結果両放電電極間で大きな絶縁電流を流すことができる。

【0048】前述したように、本発明のサージアブソーバは対向放電電極18、20が空気室12内に配置されており、放電電極間に何ら絶縁体も存在しないので、従来のように放電時に生じる銅分子が絶縁体表面に付着して実質的な放電電極間隔を減少させる等の不利な現象を除去し、安定したかつ長寿命のサージアブソーバを提供可能である。

【0049】本発明によれば、このような作動電圧、絶縁電流(サージ耐量)及び作動速度に関しては、主として空気室12の体積、放電電極18、20間のギャップ長、径、封入気体の種類及び圧力によって決定され、これらの何れかの要素を変更することによって、任意に幅広いサージ作動電圧のサージアブソーバを得ることができる。前記図1に示した実施形態においても、約50～15000ボルト以上の作動電圧を前記各要素の選択から選ぶことができる。

【0050】下表は本発明における放電電極間隔と作動電圧のいくつかの代表例を示す。

【0051】

【表1】

放 電 電 極 間 隔 (m m)	D C 放 電 電 圧 (V)	
0 . 0 4	1 2 0 ~	4 0 0
0 . 0 8	2 0 0 ~	5 0 0
0 . 1 2	3 0 0 ~	7 0 0
0 . 1 5	4 0 0 ~	8 0 0
0 . 2	5 0 0 ~	1 , 0 0 0
1 . 0	7 0 0 ~	1 , 2 0 0
1 . 5	1 , 0 0 0 ~	1 , 5 0 0
2 . 0	1 , 2 0 0 ~	2 , 0 0 0
2 . 5	1 , 8 0 0 ~	3 , 2 0 0
3 . 2	2 , 5 0 0 ~	6 , 0 0 0
3 . 9 ~ 4 . 3	4 , 0 0 0 ~	1 2 , 0 0 0
4 . 5 ~ 4 . 8	8 , 0 0 0 ~	1 5 , 0 0 0
5 . 2 ~	1 5 , 0 0 0 ~	

本発明の特徴的な効果は、清浄乾燥空気によって絶縁破壊時の空気室12内の許容電流密度を著しく高めることが可能になることであり、このことは、清浄乾燥空気の絶縁破壊時の抵抗が低いことを示す。

【0052】したがって、本発明によれば、絶縁破壊が瞬時に行われ、かつ放電電極18、20間に許容可能な放電電流が大きいために、大サージ電圧であったとしても、このサージエネルギーを瞬時に転換吸収することができ、従来のように残留電圧が生じたり、またこれによる一定の続流が継続するなどという欠点を確実に除去可能である。本発明において、ハウジング10を形成するガラス円筒は、例えば内径0.66mmの国際基準DO-34型のガラスダイオード容器を用いることが好適であり、この内径に適應するように、両リード端子14、16がハウジング10両端に挿入される。前記封止作業は、清浄乾燥空気室内で行われ、この結果、空気室12内には清浄乾燥空気が封入されることとなる。もちろん、前記ハウジング10として他のプラスチックあるいは収縮プラスチックを用いることも可能である。

【0053】前記ハウジング10として、更に国際基準DO-35型(内径0.76mm)、DO-41型(内径1.53mm)を用いることも可能であり、更に大容量サージアブソーバとしては、外径9.0mmのガラスダイオード容器を用いることも可能である。更に、空気室12に封入される清浄乾燥空気にはアルゴン、ネオン、ヘリウム、窒素を混合することができ、これらの混合割合を適当に選択することによって、サージ電圧、サージ耐量或いは反応速度を任意に調整可能である。

【0054】本発明によれば、前述したように空気室12内に清浄乾燥空気を封入することから、前述したいくつかの要素の組み合わせによってサージ特性を変えたとき、例えばサージ電圧を50ボルトから15000ボルトに選択しながら、各設定電圧での作動精度を10ボルト程度の極めて微調整可能な幅に制御することが可能である。このことは、清浄乾燥空気であることによって、空気室12内の空気構成分子の分布が極めて均一化され、これによって予め定められた空気室12の体積、封入気体の種類或いは圧力によって一旦設定されたサージ電圧が極めて安定化することを示す。

【0055】また、本発明によれば、清浄乾燥空気のためにその絶縁時の抵抗は極めて低い値となり、この結果空気室12が絶縁破壊したときの許容されるサージ電流を大きくすることができ、大きなサージ電圧であっても瞬時にサージエネルギーを吸収することが可能となる。例えば、前述した従来の特開平8-306467号において、サージ電圧を6000ボルトとした場合、10500ボルトを印加したときにサージアブソーバによって1050アンペアのサージ電流を流すことができるが、サージ吸収後においても、4500ボルトの残留電圧が残り、この結果回路には450アンペアの続流が発生する

こととなったが、同様の条件において、本発明のサージアブソーバによれば残留電圧及び続流をほぼ0にすることができた。

【0056】図2には本発明に係るサージアブソーバの他の実施形態が示されており、前述した図1に示した実施形態とは、リード端子14、16と封止用スペーサ122、124との結合及び各封止用スペーサ122、124とハウジング110との結合が異なる。

【0057】この実施形態において、封止用スペーサ122、124はプラスチック材からなり、各リード端子14、16にモールド成形にて固着されている。モールド成形は、周知のように、リード端子14、16をモールド型内に固定し、球状のモールド型にプラスチックを注入して一体成形加工を行う。

【0058】このようにして一体化されたリード端子14と封止用スペーサ122及びリード端子16と封止用スペーサ124はハウジング110の両開口端から挿入され、所定の治具によって放電電極18、20の対向間隔が正しく位置決めされる。この実施形態において、ハウジング110もプラスチックから成る。そして、この位置決めされた状態において、ハウジング110の両開口端には溶融プラスチックが符号50、52で示されるように注入され、開口端が確実に気密にシールされる。勿論、本実施形態において、この封止50、52は他の任意の接着剤を用いても良い。

【0059】また、本実施形態において、封止用スペーサ122、124及びハウジング110は他の任意の材質、例えばセラミックにて形成することも可能である。

【0060】図3には、本願発明に係るサージアブソーバの他の実施形態が示され、図2に示した構造と類似するが、封止用スペーサ222、224が円筒(円盤)状あるいは矩形盤からなり、これに合わせてハウジング110も円筒あるいは角筒形状となっている。各部の材質及び組立加工方法は図2の実施形態と同様である。

【0061】図4、5には本発明に係るリード端子先端の拡径加工工程が示されている。

【0062】図4において、リード端子14はデュメット線を所定長さに切断加工したものを用い、このリード端子14がクランプ30、32によってしっかりと挟持される。クランプ30、32はリード端子14を掴むために二つ割された爪からなり、その挟持部には、リード端子14と嵌合するためのそれぞれ半月状の溝が設けられており、この半月状の溝内にリード端子14が挟持される。そして、クランプ30、32の上面には円錐状の受面30a、32aが設けられている。

【0063】前記クランプ30、32の上方にはプレス型34が設けられており、このプレス型34にはリード端子14の軸と一致する位置に円錐状の窪み34aが形成されている。

【0064】従って、図4の状態から、プレス型34を

リード端子14の先端面に向かって加圧することにより、リード端子14の先端は図5に示すように拡張加工される。このようにして、リード端子14の先端には放電電極18が形成されることとなる。この時の放電電極18の外径は、図4におけるリード端子14のクランプ30、32上への突出長を調整することによって任意に選択することができる。

【0065】従って、図6で示されるように、同一径のリード端子14を用いても、前述したように放電電極18の直径を18A、18B、18Cのようにいくつかの異なる直径とすることができ、これらは同一直径のハウジング10内に容易に挿入することが可能となり、幅広いサージ電圧に対応したサージアブソーバを得ることができる。

【0066】図7には、本発明に係るリード端子14と封止用スペーサ22との溶着固定及びハウジング10内への封止用スペーサ22の挿入行程を示す。

【0067】本実施形態において、封止用スペーサ22はガラス球を用い、このガラス球22の中央には嵌合通孔22aが設けられており、図7Aの状態からこの嵌合通孔22aにリード端子14が挿入される。リード端子14の先端には前述した図4、図5で示されるように放電電極18が形成されている。

【0068】リード端子14と封止用スペーサ22は加熱により溶着され、両者が一体となった図7Bの状態、封止用スペーサ22がハウジング10の開口から空気室12内に挿入され、ここで再び加熱することにより、図1に示すようにハウジング10と封止用スペーサ22が溶着固定される。

【0069】本発明において、封止用スペーサ22は前述したとき球状である必要はなく、図8には円筒（ディスク）状の封止用スペーサ22が用いられている。図8Aで示されるように、封止用スペーサ22の嵌合通孔22aにはリード端子14が挿入され、前述したように、加熱によって封止用スペーサ22とリード端子14とが溶着固定される。図8Bの鎖線で示される封止用スペーサ22は加熱によってリード端子14に溶着固定されるとともに、この加熱時に実線のように球状に変形し、図7と同様に、容易にハウジング10に挿入することができる。

【0070】図8で示した円筒状封止用スペーサ22によれば、球状のスペーサより容易に安価にスペーサが得られるという利点がある。

【0071】図9は、図1と類似した実施形態であり、詳細な説明は省略するが、図9において特徴的なことは突部18aが一方の放電電極18の表面にのみ設けられていることである。この片側突部18aによっても、本実施形態によれば、空気室12内の絶縁破壊がこの突部18aによって誘発され、安定したサージ電圧を設定することが可能となる。

【0072】図10は、更に異なる電極形状を示し、一方の放電電極18の表面自体が全体的に円錐形状をなし、その頂点が他方の電極20と最も近接する突部18aを形成している。この実施形態によれば、突部18aの先端を他方側の放電電極20に近接させた場合においても空気室12内の体積を十分に大きくとることができる、この結果サージ耐量が大きくとれるという利点がある。

【0073】図11に示した実施形態は、前述した図10の実施形態における片側円錐放電電極を両側に配置した構造を示す。この実施形態によれば、両放電電極18、20の円錐頂点が接近することによって、サージ作動電圧を低くすることができると共に、空気室12の体積を大きくすることにより、サージアブソーバの静電容量を減少し、またサージ耐量を増加できる利点がある。

【0074】図12に示した実施形態は、両放電電極18、20がそれぞれ円錐状の凹部を有することであり、この結果、空気室12が外部から光学的にほとんどシールドされる効果がある。即ち、このような形状によって、図12の実施形態によれば、外部からの光によってサージアブソーバのサージ電圧が変動するいわゆる明暗効果を除去することができる。一般に、外部光が強い場合、サージアブソーバのサージ電圧が上昇する傾向にあるが、本実施形態によれば、外部から空気室12中への光の進入が少ないので、外部光が強い場合においても従来の明暗効果を著しく減少することが可能となる。

【0075】図13には、前述した図12の変形例が示され、この変形例によれば、両放電電極18、20は一方が突型の表面形状を有し、他方がこれに対応した凹型の表面形状を有する。このように、両放電電極18、20の表面形状を選択することによって、放電が誘発されるギャップ長とサージ耐圧を定める空気室12の体積を任意に選択することが可能となる。

【0076】図14には、放電電極18、20の他の放電表面の形状が示され、この変形例によれば、放電電極18、20の表面は円弧形状に形成されている。このように、本発明においては、放電電極の先端が必ずしも尖った突部でなくても、このように緩やかな円弧形状でも十分に良好な放電作用を行うことができる。また、先端が尖った突部を有する放電電極であっても、複数回の放電作用により、図14で示したように実質的にその表面が円弧形状となる場合もあり、このように多数回の使用によって放電表面がなだらかな円弧状となった場合においても、本発明のサージアブソーバは十分に使用可能であった。

【0077】本発明において、前述したように、リード端子先端の湾曲形状は任意に選択でき、例えば図4に示したプレス型34の形状を図15で示されるようにその先端に格子状の溝をつけることにより、図16で示すように、リード端子14の先端に設けられる放電電極18

の表面形状にも同様の格子状の溝18bが形成される。この実施形態によれば、サージ電圧が印加された時の放電の種を広い面積から生じさせることができ、比較的低い電圧でもサージ吸収を行う際に有益である。

【0078】前述した各実施形態において、リード端子14はデメット線からなるが、一般にデメット線は単一材料のリード線に比して高価であり、特にリード長が長い場合にはサージアブソーバの価格を上昇させてしまうという問題がある。図17には本発明の他の実施形態が示されており、この実施形態によれば、リード端子14は放電電極18を形成する先端部14aとリード端部14bそして両部14a、14bの間に配置された溶着部14cとからなる。そして、先端部14aそしてリード部14bは安価な単一材線からなり、封止用スペーサと溶着する溶着部14cのみをデメット線とした複合リード線として構成している。各部14aと14c及び14bと14cとの間は簡単に溶接結合することができ、全体として安価なリード端子を得ることが可能となる。

【0079】図18は本発明に係るサージアブソーバを補強用のパッケージに組み込んだ状態を示す。サージアブソーバが外部から力を受けたりあるいは振動のある場所で用いられる時、ハウジングに損傷を受ける場合があり、このような場合には、図18に示すように、サージアブソーバ100自体をセラミック製のパッケージ60内に挿入し、セラミックの充填剤62によってモールド固定することが好適である。パッケージ60は箱形状を有し、その一部に溝60a、60bが設けられ、サージアブソーバ100のリード端子14、16はこの溝60a、60bに挿入される。そして、この状態でパッケージ60の空室にはセラミックが充填され全体が硬化される。従ってこのような実施形態によれば、モータその他に近接した部位に用いられる電子回路に対しても十分な強度を有するサージアブソーバを供給することができる。勿論、パッケージとしてはセラミックに限らず、プラスチックあるいは金属などを利用することができる。

【0080】図19には、図1に示した本発明の好適な実施形態を用いたときの原サージ波形が示され、そのサージ電圧は11、120ボルトである。そして、図20には、図19に示したサージ電圧が図1の本発明に係る5、000ボルトサージアブソーバに印加されたときの放電電圧が示され、5、280ボルトでサージ吸収作用が動作し、約70nsでほぼ電圧が300ボルト程度に低下し、ほとんど残留電圧がなく、また続流が発生しないことを示している。

【0081】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、簡単な構造でハウジング内に対面した放電電極を形成すること

ができ、寿命が長く、耐久性に優れ、電気機器への適用範囲の広いサージアブソーバが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るサージアブソーバの基本的な構成を示す図である。

【図2】 本発明に係るサージアブソーバの他の好適な実施形態を示す図である。

【図3】 本発明のさらに他の実施形態を示す図2と類似した構造を示す図である。

【図4】 本発明においてリード端子先端に放電電極をプレス加工するときの加工説明図である。

【図5】 図4において、リード端子先端に放電電極が形成された状態を示す加工説明図である。

【図6】 本発明において、共通のハウジング内に複数の外径を持った放電電極が挿入可能であることを示す説明図である。

【図7】 本発明におけるサージアブソーバの組立状態を示す説明図である。

【図8】 本発明における他の形状のサージアブソーバを組み立てるときの説明図である。

【図9】 一方の放電電極にのみ突部が設けられた他の実施形態を示す図である。

【図10】 一方の放電電極の突部が円錐形状を有する図である。

【図11】 両放電電極の表面にそれぞれ円錐状の突部を設けた図である。

【図12】 両放電電極が円錐状の凹部を有する実施形態の図である。

【図13】 両放電電極を異なる形状とした本発明の実施形態を示す図である。

【図14】 両放電電極の表面が円弧形状を有する実施形態の図である。

【図15】 リード端子先端を加工するプレス型の他の例を示す説明図である。

【図16】 図15のプレス型によって形成された放電電極を示す説明図である。

【図17】 本発明のリード端子の他の好適な実施形態を示す説明図である。

【図18】 本発明に係るサージアブソーバをパッケージに組み込んだ状態を示す図である。

【図19】 本発明に用いられる原サージ波形を示す図である。

【図20】 本発明によって図19のサージ電圧を吸収した状態の特性図である。

【符号の説明】

10 ハウジング、12 空気室、14、16 リード端子、18、20 放電電極、22、24 封止用スペーサ。